

# Ueber die Bohnerze der Villacher Alpe.

Von A. W. Stelzner.

Auf einer Studienreise nach Kärnten und Krain, die ich im August 1887 in Begleitung eines meiner Schüler, des Herrn M. Abe ausführte, wurde uns unter Anderem das besondere Vergnügen zu Theil, in Gemeinschaft mit den Herren Oberbergrath Rückler aus Wien, Werksdirector E. Makuc und Gewerken Mühlbacher aus Bleiberg die Villacher Alpe, auch Dobratsch genannt, besteigen zu können.

Wir folgten von Bleiberg aus dem sogenannten Fahrwege. Da, wo derselbe den geschlossenen Wald bereits unter sich gelassen hat und in die Alpenregion eingetreten ist, wurde ich von meinen Herren Begleitern auf ein kleines, hart am Wege entblößtes Vorkommen von Bohnerzen aufmerksam gemacht. Dasselbe liegt in dem „Zwölfer“ genannten Districte, und zwar, nach einer rohen Schätzung, etwa 1500 bis 1600 Meter über dem Meere, also etwa 600—700 Meter über dem Bleiberger Thale. Es besteht aus einer rothbraunen, zahlreiche „Erzbohnen“ enthaltenden Erde, welche, in der Mächtigkeit von einigen Decimetern, unmittelbar auf dem Hauptdolomite auflagert und ihrerseits nur noch von einer schwachen Humusschicht bedeckt wird.

Als ich nach meiner Heimkehr eine von dieser Erde mitgenommene Probe abschlämmt und absiebt, um die in ihr liegenden Erzbohnen zu isoliren, fielen mir in dem hierbei erhaltenen feinsandigen Rückstande glitzernde Schüppchen und Körnchen auf und die hierdurch veranlasste nähere Untersuchung des Sandes führte zu Resultaten, welche mit denjenigen sehr nahe übereinstimmen, die Herr Baron v. Foullon kürzlich bei dem Studium von bohnerzhaltigen Massen fand, die in 1600—1700 Meter hochgelegenen Regionen der nördlichen Kalkalpen (bei Lunz) auf Dachsteinkalk und Dolomit auflagern.

Herr Baron v. Foullon wies nach, dass hier die Bohnerze von geschiebeartig abgerollten, bis 1 Centimeter grossen Körnern von Quarz und zersetztem Feldspath, sowie von kleineren Granat- und Magnetitkörnern, endlich von Zirkon und Rutilmikrolithen, also von Mineralien begleitet werden, die offenbar von der Desaggregation und partiellen Zersetzung krystalliner Gesteine herkommen.<sup>1)</sup>

Da durch unsere, ganz unabhängig von einander angestellten Beobachtungen das Wesen gewisser Bohnerzlagerstätten schärfer als seither charakterisirt wird, so glaube ich auch meine Wahrnehmungen und Schlussfolgerungen zusammenstellen und im Nachfolgenden zur Kenntniss weiterer Kreise bringen zu sollen.

<sup>1)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1887, Nr. 10, pag. 219.

Die Erzböhen der Villacher Alpe schwanken in ihren Dimensionen, soweit ich es nach dem von mir ausgewaschenen Materiale zu beurtheilen vermag, zwischen kleinsten Körnchen und Stücken von 2 Centimeter längstem Durchmesser und haben dabei ebenfalls durchgängig die Form von Geröllen. Die kleineren sind eckig-rundliche Körnchen, Ellipsoide oder Kügelchen; die grösseren haben bald die Gestalt eckiger Brocken mit scharf abgerundeten Kanten, bald diejenige flacher Scheiben. Ihre Oberfläche ist glatt und oft so lebhaft glänzend, dass man die Bohnen geradezu polirt nennen darf. Die Farbe der letzteren ist schwarzbraun, rothbraun oder gelblichbraun. Zerschlägt man sie, so zeigt sich, dass sie aus dichtem Brauneisenerz bestehen, welches zumeist hart und fest, zum Theil aber auch von mehr erdiger, ockeriger Beschaffenheit ist, hier und da von kleinen Hohlräumen durchzogen wird und vereinzelte kleine Quarzkörnchen umschliesst. Löst man derartig beschaffene Bohnen in Salzsäure auf, so bleiben nicht nur die erwähnten Quarzkörnchen als Rückstand, sondern man gewahrt alsdann auch ziemlich reichliche Abscheidungen von Kieselsäureflocken. Hiermit stimmt überein, dass das specifische Gewicht der Bohnen — ich beschränkte mich darauf, dasselbe mit Klein'scher Lösung zu bestimmen — theils grösser als 3·35 ist, andernteils mit allmäligen Zwischenstufen bis zu 2·63 abnimmt. Für reines Brauneisenerz wird das specifische Gewicht zu 3·4—3·95 angegeben.

Im Anschlusse an das eben Gesagte mag noch ausdrücklich hervorgehoben werden, dass keine der von mir zerschlagenen Bohnen des Zwölfers Andeutungen einer concentrisch-schaligen oder radialfaserigen Structur zeigte; alle Gerölle bestanden aus derbem compacten Erze.

Ausser derartigem Bohnerze fand ich in der rothen Erde der Villacher Alpe als gröbere Elemente noch bis 6 Millimeter im Durchmesser haltende, eckig-rundliche Körnchen von Magnetit und zahlreiche zu Brauneisenerz umgewandelte Würfelchen von Eisenkies.

Die letzteren sind zum Theil mit dem Oktaëder, zum Theil mit diesem und dem Pentagondodekaëder combinirt. Die Längen der Würfelkanten schwanken zwischen 0·5 und 3 Millimeter. Neben ringsum ausgebildeten Einzelkryställchen gewahrt man auch kleine Gruppen von Kryställchen der genannten Art.

Pseudomorphosen von Brauneisenerz nach Markasit waren dagegen nicht zu beobachten. Ich glaube auch das betonen zu sollen, weil sich dergleichen — und zwar, allem Anscheine nach, ohne Begleitung von Pseudomorphosen nach Eisenkies — sehr häufig in den Bohnerzlagerstätten am Triglav finden, deren sonstige Erze bald Gerölle von dichtem Brauneisenerz, bald Bruchstücke von radialfaserig struirten Nieren, Trauben und Krusten desselben Erzes sind.<sup>1)</sup>

Es scheint sonach eine beachtenswerthe Differenz zwischen den Bohnerzlagerstätten des Dobratsch und denen der julischen Alpen vorhanden zu sein.

<sup>1)</sup> A. v. Morlot, Ueber die geologischen Verhältnisse von Oberkrain. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1850, I, pag. 407. Eigene Beobachtungen an Erzen von Rudnopolje, die auf der Hütte von Feistritz in der Wochein verschmolzen werden und an ausgezeichneten Belegstücken derartiger Pseudomorphosen, die im Werner'schen Museum zu Freiberg liegen.

Als feinere, selten über 0·2—0·3 Millimeter messende und daher erst unter dem Mikroskope bestimmbare Beimengungen der Bohnerzerde vom Zwölfler, deren Beobachtung wesentlich erleichtert wird, wenn man den sandigen Schlämmrückstand zunächst mit Hilfe von borwolframsaurer Cadmiumlösung in seine verschiedenen schweren Elemente zergliedert, sind die folgenden zu erwähnen:

Nicht magnetische, opake Körnchen, über 3·35 schwer, die bei auffallendem Lichte schwarze Farbe und zum Theil wenigstens metallischen Glanz zeigen (Nigrin? Titaneisenerz?).

Rutil, ziemlich häufig, in gelbrothen bis rothbraunen Säulchen und Nadelchen. Jene zeigen auf den Prismenflächen zuweilen eine schiefwinklig zur Hauptaxe gerichtete Zwillingstreifung; anderseits erblickt man hier und da knie-, seltener herzförmige Zwillinge.

Zirkon, tritt nur spärlich auf, in kleinen Kryställchen, die säulenförmigen Habitus zeigen und zuweilen zahlreiche Einschlüsse von nadelförmigen und anderen Gebilden beherbergen.

Granat, findet sich in meinen Präparaten fast nur in Form kleiner, blassroth durchscheinender, scharfeckiger Splitterchen; als Seltenheit kommen auch kleine Kryställchen von der Form des rhombischen Dodekaeders vor.

Hierzu ist jedoch noch zu bemerken, dass, wie mir Herr Makú freundlichst mittheilt, auch lose Granaten von Haselnussgrösse in einem Letten gefunden worden sind, der in eben jener Höhe auftritt, aus welcher das von mir untersuchte Bohnerz stammt.

Epidot, theiligt sich an der Zusammensetzung des Rückstandes mit sehr zahlreichen, scharfeckigen Splitterchen von lichter, gelbgrüner oder gelber Farbe; ebenso reichlich ist

Hornblende vorhanden, wiederum in scharfeckigen Splitterchen, die je nach ihrer Lage zum polarisirenden Nicol blau- oder gelbgrün erscheinen.

Apatit ist wahrscheinlich ebenfalls zugegen.

Turmalin ist eine untergeordnete, aber doch nicht gerade seltene Beimengung. Er tritt in durchsichtigen, an einem Ende oft rhomboëdrisch entwickelten Säulchen auf, die theils klar durchsichtig, theils reich an staubfeinen, dunklen Körnchen sind. Die letzteren schaaren sich gern zu centralen Zonen zusammen. Ueber dem analysirenden Nicol zeigt der ordentliche Strahl, wenn er nicht ganz absorbiert wird, dunkle, braune oder grüne, der extraordinäre Strahl dagegen blassbraune, blassröthliche, blassgrüne oder blaugrüne Farben.

Chlorit in schuppigen Blättchen ist reichlich vorhanden.

Quarz überwiegt alle anderen Gemengtheile. Er hat durchgängig die Form von eckigen Splitterchen; Kryställchen, die, wie Fritzsche<sup>1)</sup> zum erstenmale nachgewiesen hat, ungemein häufig in dem Kalksteine des Bleiberger Erzberges vorkommen, und zwar in ringsum ausgebildeten, bis 0·6 Millimeter langen Individuen, sind in dem mir vorliegenden Schlämmrückstande nicht zu beobachten.

Andere unter dem Mikroskope wahrnehmbare lichtfarbene Splitterchen von grösserem oder kleinerem Eigengewichte entziehen sich der Bestimmung, so dass als letzte, sehr vereinzelt in der Bohnerzerde ge-

<sup>1)</sup> Berg- und hüttenmännische Zeitung. 1863, XXII, pag. 86.

fundene Gebilde nur noch kleine, pisolithisch struirte Kügelchen von kohlen saurem Kalke zu erwähnen sind.

Um nun die Frage nach der Herkunft der Bohnerze und ihrer Begleiter beantworten zu können, müssen zunächst noch zwei Punkte hervorgehoben werden. Einmal der, dass die bis zu einer Meereshöhe von 2167 Meter emporsteigende Villacher Alpe auf allen Seiten durch tief eingeschnittene Thäler von den benachbarten Gebirgen abgegliedert ist: im NO. durch das Weissenbachthal und den Bleiberggraben (Thalsole bei Bleiberg etwa 880 Meter), im NW. und W. durch das bis zu ähnlicher Tiefe eingearbeitete Kreuther Thal, endlich im S. und O. durch das breite Gailthal (Feistritz 550 Meter, Villach 508 Meter).

Der Dobratsch ist also heute ein vollständig isolirter Gebirgsstock, der sich 1200 bis nahezu 1700 Meter über die ihn umfließenden Gewässer erhebt.

Der zweite Punkt, der für die Folge im Auge zu behalten ist, ist der, dass der Dobratsch nur von triasischen Sedimenten aufgebaut wird und dass insonderheit in seiner oberen Hälfte, also da, wo die Bohnerze vorkommen, lediglich Hauptdolomit als anstehendes Gestein bekannt ist.

Wenn sich unsere Kenntnisse nur auf die bis jetzt besprochene Zusammensetzung und Vorkommensweise der Villacher Bohnerzagerstätten beschränkten, so würde man vielleicht geneigt sein, in diesen letzteren die Producte eluvialer Vorgänge zu erblicken und allenfalls noch annehmen, dass sich mit den erdigen Rückständen, die sich im Laufe der Zeiten bei der Verwitterung und Zersetzung des dolomitischen Gipfelgesteines bildeten, auch noch Gerölle vereinigten, welche durch die auf der Höhe des Berges fallenden Niederschläge erzeugt und zugeschwemmt wurden. Die Bohnerze selbst würden in diesem Falle für die aufbereiteten Zerstörungsproducte von Brauneisenerzgängen zu halten sein, welche in dem Hauptdolomite des Berges aufsetzten und jenen ähnlich waren, welche heute in dem Kalksteine und Dolomite des benachbarten Erzberges mehrfach bekannt sind. Die Quarzkörnchen, sowie die mikrolithischen Zirkone, Rutil, Granaten und Turmaline würden auf ursprüngliche Einmengenungen im Dolomit zurückzuführen sein. Da man dergleichen fremde Elemente bereits in den verschiedenartigsten Kalksteinen und Dolomiten beobachtet hat <sup>1)</sup>, so würden sich gegen eine derartige Erklärung — bis hierher — kaum ernstliche Einwendungen machen lassen. Bedenken stellen sich erst im Anblicke der in der Bohnererde ganz besonders häufigen Epidot- und Hornblendesplitterchen ein, da diese Mineralien bis jetzt nur sehr selten in Sedimentär-gesteinen beobachtet wurden (Thürach, pag. 42), und sie steigern sich in der hochgradigsten Weise durch das Vorkommen der bis 6 Millimeter grossen Magnetitkörner und der bis haselnussgrossen losen Granaten. Da derartige Dinge weder im Dolomite noch auf Gängen, welche in ihm aufsetzten, vorhanden gewesen sein können, so kommt die ganze Hypothese von der eluvialen Bildung der Bohnerzagerstätten des Dobratsch in's Schwanken.

<sup>1)</sup> Thürach, Ueber das Vorkommen mikroskop. Zirkon- und Titanmineralien in den Gesteinen. 1884. — Carthaus, Mittheilungen über die Triasformation im nordöstl. Westphalen. 1886 etc.

Die Sachlage gewinnt indessen ein wesentlich verändertes Ansehen, wenn man auch auf eine letzte, bis jetzt noch nicht erwähnte Thatsache Rücksicht nimmt, darauf nämlich, dass sich am Dobratsch, als fleckweise Auflagerungen auf dem Hauptdolomit, auch „einzelne oder in kleine Partien gehäufte Geschiebe und Gesteinsblöcke“ finden und dass diese Geschiebe und abgerollten Blöcke, welche eine Grösse bis zu 2 und 3 Cubikfuss haben, aus Dioriten des Kreuther Revieres, aus Glimmerschiefer, Kohlensandstein und rothen Sandsteinen der Werfener Schiefer bestehen.<sup>1)</sup> Der höchste Punkt, an welchen Peters derartige Auflagerungen antraf, ist der WSW. vom Dobratschgipfel gelegene Thorer-Sattel, der eine Meereshöhe von 4928 Fuss oder 1557 Meter hat (pag. 86 u. 90).

In ungefähr demselben Niveau liegt aber auch die von mir untersuchte Bohnerz-haltige Erde.

Während nun Peters zur Erklärung dieser Geröll- und Blockanhäufungen, welchen andere, ähnliche auf den dem Dobratsch nördlich vorliegenden Bleiberger Erzberge correspondiren, eine von W. nach O. gerichtete „Strömung“ zu Hilfe nahm, erblickt man gegenwärtig in ihnen Moränenschutt des alten Gailthalgletschers, der, wie mich Herr Professor Höfer freundlichst belehrt, mit seiner Hauptmasse im Gailthale, mit einem Nebenarme dagegen längs der Bleiberger Einsenkung (d. i. zwischen dem Dobratsch und dem Erzberge) herabkam und dem Draugletscher zufloss. Der Gipfel des Dobratsch kann, wenn man den Hochschotter am Thorer-Sattel als Rest der höchsten Moräne ansieht, aus dem mächtigen Eisströme nur gegen 600 Meter inselartig hervorgeragt haben.<sup>2)</sup>

Unter derartigen Verhältnissen liegt es jetzt wohl am nächsten, auch die Bohnerzlagerstätten mit dem alten Gailthalgletscher in Zusammenhang zu bringen und anzunehmen, dass ihr Material weder aus der Verwitterung des Dolomites, noch aus der Zerstörung von im Dolomite aufsetzenden Gängen hervorgegangen, sondern, zum wenigsten der Hauptsache nach ebenfalls durch jenen Gletscher aus der Fremde herzugeführt worden sei. Dann erklärt sich Alles in der ungezwungensten Weise: das locale Auftreten von Bohnerz in Gestalt oberflächlicher Auflagerungen auf einem ganz isolirt dastehenden Dolomitberge, die Nachbarschaft desselben mit gleich hoch gelegenen, z. Th. aus krystallinen Schiefer- und Massengesteinen bestehenden Moränenschutt, die abgerundete Form und die stark geglättete Oberfläche der Erzbohnen, der für dieselben charakteristische Mangel an oolithischer Structur, die Vergesellschaftung derselben mit bis 6 Millimeter grossen Körnern von Magnetit und mit haselnussgrossen Granaten, sowie die Association der Bohnerze mit zahlreichen scharfeckigen Splitterchen und mikrolithischen Kryställchen von Quarz, Hornblende und Epidot, mit Chloritschuppen und mit vereinzelt Magnetiten, Rutilen, Zirkonen und Turmalinen, die in ihrer Gesammtheit wohl an die Bestandtheile von Amphiboliten u. a. krystallinen Schiefen, aber durchaus nicht an die aus Kalksteinen und Dolomiten bekannten Einsprenglinge erinnern.

<sup>1)</sup> K. Peters, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1856, VII.

<sup>2)</sup> Man vergl. auch Taramelli, Sugli antichi ghiacciai della Drava, della Sava e dell' Isonzo. 1870 und Höfer, Die Eiszeit in Mittel-Kärnten. 1873.

Die Heimat der meisten Elemente der Villacher Bohnerzlagstätte würde alsdann wahrscheinlich das Gailthal aufwärts vorhandene Gebiete krystalliner Schiefer sein; es gelingt vielleicht noch, dieselbe schärfer zu bestimmen, wenn man dort z. B. nach solchen Gesteinen forscht, in welchen die oben geschilderten staubreichen Turmaline, sowie kleine Eisenkieskrystalle als Einsprenglinge auftreten.

Das wahrscheinlichste Ergebniss, zu welchem die Untersuchung der im Vorstehenden besprochenen Verhältnisse führt, lässt sich daher, meiner Meinung nach, in dem Satze zusammenfassen: dass die Bohnerzlagstätten der Villacher Alpe als eigenthümliche, unter Mitwirkung glacialer Prozesse entstandene Seifenablagerungen aufzufassen sind.

Dadurch wird nicht ausgeschlossen, dass die ursprünglichen Lagerstätten durch die Schmelzwässer des sich zurückziehenden Gletschers und durch atmosphärische Niederschläge der neueren Zeit noch mancherlei Umlagerungen und Zusammenschwemmungen erlitten haben und dass hierbei ihren allothigenen Elementen auch noch solche beigemischt worden sind, welche ihre Heimat in dem Dolomite des Dobratsch selbst hatten.

Da es den hier entwickelten Ansichten zur wesentlichen Stütze gereichen müsste, wenn sich auch für die Bildung der Lunzer Lagerstätten, die nach Vorkommensweise und mineralogischer Zusammensetzung mit jenen des Dobratsch unverkennbare Aehnlichkeiten besitzen, eine Mitwirkung von Gletschern als wahrscheinlich herausstellen sollte, so würde man denjenigen Fachgenossen, welche mit den Lagerstätten der Lunzer Gegend und mit der ehemaligen Verbreitung der Gletscher in den nördlichen Kalkalpen vertraut sind, für eine bezügliche Belehrung im Interesse der Sache nur dankbar verbunden sein können.

Zum Schlusse möge nur noch ausgesprochen sein, dass es mir zur grossen Befriedigung gereichen würde, wenn in den vorstehend geschilderten Thatsachen ein neuer Beweis dafür erblickt werden sollte, dass man seither unter dem Namen „Bohnerz“ ganz ausserordentlich heterogene Dinge zusammengefasst hat.

Diejenigen „Bohnerze“, welche ich kennen gelernt habe, unmittelbar an ihrer Fundstätte selbst, oder mittelbar, aus Sammlungen und zuverlässigen Beschreibungen, waren theils an Ort und Stelle — durch Quellwässer, auf den Boden von Binnenseen oder an der Küste von Meeren — entstandene Bildungen, theils Producte eluvialer Prozesse, bei denen sich zunächst an der Oberfläche von Kalkgebirgen ein der Terra rossa ähnlicher Verwitterungsrückstand angesammelt hatte, in welchem sich dann weiterhin das abgeschiedene Eisenoxyd nach Art der Lösskindel concentrirte, theils auf secundärer Stätte liegende Gerölle (Seifen).

Wer mit „Bohnerzen“ ähnliche Erfahrungen gemacht hat, der wird mir sicherlich darin beistimmen, dass das zuweilen beliebte Generalisiren der an einer Fundstelle gewonnenen Anschauungen nur Verwirrungen zur Folge haben konnte und dass ein Fortschritt unserer vielfach noch sehr wenig befriedigenden Kenntnisse lediglich durch eine mehr individuelle Behandlung der ebenso zahlreichen als verschiedenartigen Lagerstätten von „Bohnerzen“ zu erhoffen ist.